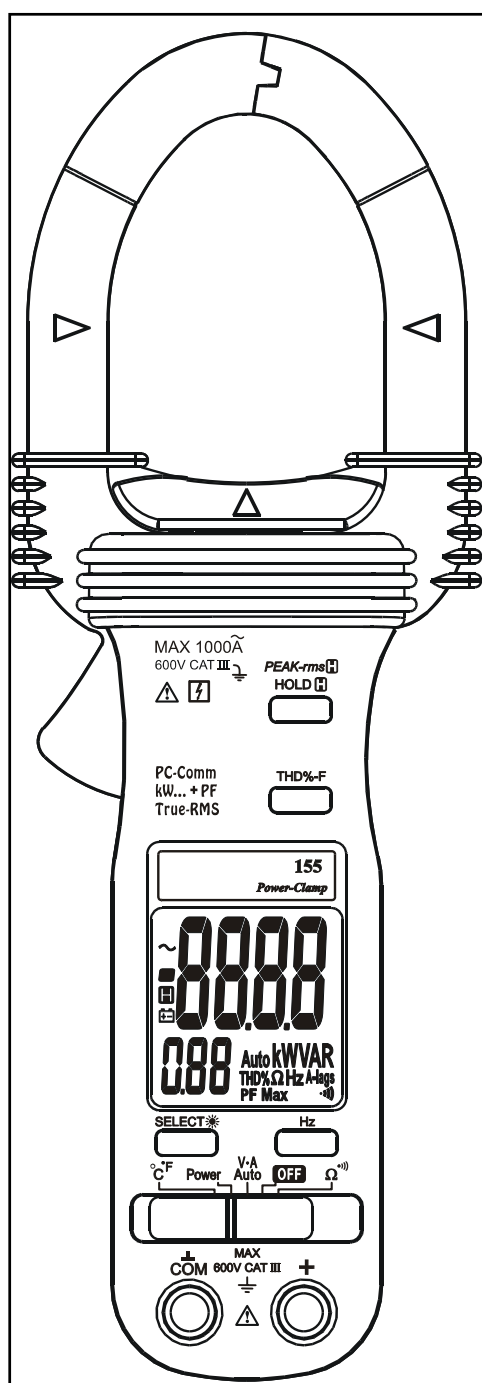




# Mode d'emploi

**BM155**  
Pince Watt-mètre™

## 1) Sécurité

Dans ce mode d'emploi, les informations et les avertissements relatifs à la sécurité de l'utilisateur et à la protection de l'appareil doivent être respectés scrupuleusement. Une utilisation inappropriée peut fausser le résultat de la mesure.

Le multimètre BM155 est doté d'une double isolation selon les normes IEC61010-2-032(1994), EN61010-2-032(1995) et UL3111-2-032 (1999), catégorie III, 600 V AC & DC.

Une description des différentes catégories se trouve dans le mode d'emploi original en anglais.

Terminologie utilisée dans ce mode d'emploi :

**WARNING / AVERTISSEMENT** signifie que les conditions présentes peuvent provoquer des blessures graves, voire mortelles pour l'utilisateur.

**CAUTION / ATTENTION** signifie que les conditions présentes peuvent endommager l'appareil ou provoquer des mesures erronées.

### AVERTISSEMENT

- Afin d'éviter tout risque d'incendie ou d'électrocution, l'appareil ne doit pas être soumis aux intempéries ou à une forte humidité. Il est uniquement prévu pour être utilisé dans des locaux.
- Afin d'éviter tout risque d'électrocution, des mesures de sécurité appropriées doivent être prises en présence de tensions supérieures à 60 V DC ou 30 V AC rms. Des tensions supérieures à ces valeurs peuvent provoquer des blessures à l'utilisateur.
- L'isolation des cordons, des fiches et des sondes de mesure doit être inspectée avant l'utilisation de l'appareil. Une isolation défectueuse nécessite le remplacement de la partie incriminée.
- Les pointes des sondes de mesure ne doivent pas être effleurées lorsque l'objet à mesurer est sous tension. Afin d'éviter tout court-circuit en cas de raccordement dénudé, l'objet à mesurer doit être déclenché avant l'application puis avant le retrait de la pince. Durant les mesurages, les mains et les doigts doivent toujours rester derrière la collerette de sécurité permettant une exploitation sécurisée sans risque d'électrocution.

### Attention

Les cordons de mesure doivent être retirés de l'objet à mesurer avant de commuter les fonctions du multimètre

## Symboles électriques utilisés au niveau international

Attention !    Se rapporte aux explications dans ce mode d'emploi

Attention !    Risque d'électrocution



Mise à terre

Double isolation

Fusible



AC - courant alternatif

DC – courant continu

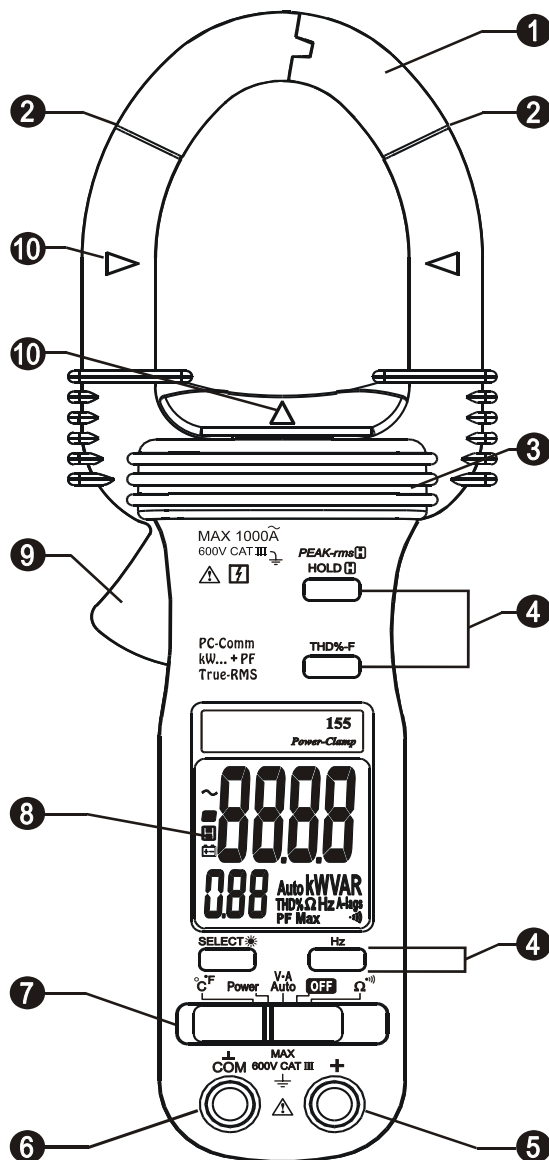
## 2) Directives CENELEC

Ce multimètre est conforme aux directives basse tension CENELEC 73/23/EEC et aux directives CEM 89/336/EEC.

### 3) Description du produit

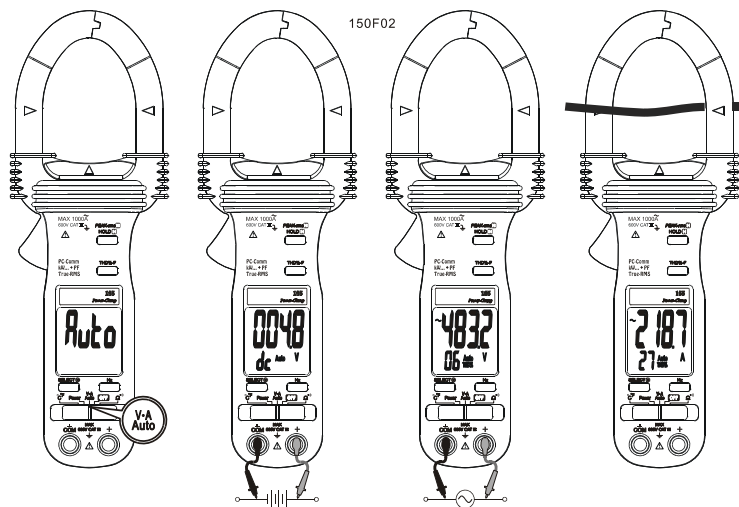
Ce mode d'emploi se réfère uniquement au modèle BM135.

Eléments de commande:



- 1) Pince ampèremètre à induction mesurant le courant proportionnellement au champ électromagnétique.
- 2) Emplacements sur la pince provoquant des mesures de courant induites (et par conséquent de puissance).
- 3) Les collerettes signalent la limite de sécurité à ne pas dépasser pour les doigts et la main durant les mesures d'intensité (et par conséquent de puissance).
- 4) Touches pression pour fonctions et mesures spéciales.
- 5) Prise d'entrée pour toutes les fonctions à l'exception de la mesure d'intensité.
- 6) Prise d'entrée commune (terre) à l'exception de la mesure d'intensité.
- 7) Commutateur coulissant pour l'enclenchement / déclenchement de l'appareil et la sélection des fonctions.
- 8) Affichage LCD.
- 9) Levier pression pour l'ouverture de la pince ampèremétrique.
- 10) Flèches indiquant l'emplacement du câble à mesurer pour obtenir une précision ampèremétrique maximale.

## 4) Utilisation



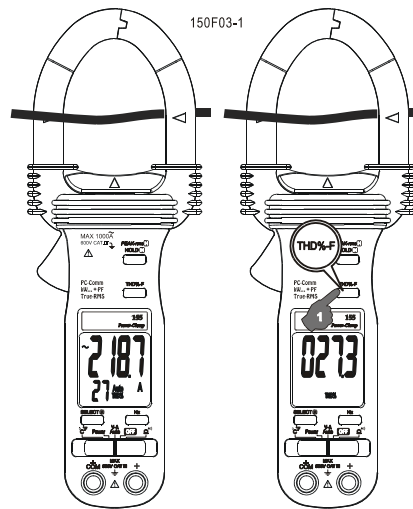
### Fonction AutoVA™

Amener le commutateur de fonctions coulissant en position V-A / Auto.

- En l'absence de signal d'entrée, l'affichage indique "Auto" lorsque l'instrument est prêt à mesurer.
- Si aucune mesure d'intensité n'est effectuée par la pince, mais qu'une tension dépassant le seuil de mesure de 2,4 VDC ou 30 VAC (40 Hz – 500 Hz) jusqu'à la valeur maximale de 600 V est présente sur l'entrée, l'affichage indique alors la valeur DC ou AC respective selon l'amplitude de la tension DC ou AC. Le symbole „dc“ ou „~“ apparaît à l'écran.
- En l'absence de tension d'entrée, mais avec un courant dans le câble traversant la pince d'au moins 1 A (40 Hz - 500 Hz) jusqu'à l'intensité de mesure maximale de 1000 A, seul le courant sera mesuré correctement. Le symbole „~“ apparaît à l'écran.
- La fonction Auto VA reste active aussi longtemps qu'une tension ou courant dépassant le seuil de mesure spécifique est présent. En pressant la touche SELECT, les fonctions ACA, ACV, DCV seront activées successivement jusqu'au retour de la fonction AutoVA.

### Attention

- Pour la mesure d'intensité ACA, la pince doit être ouverte avec le levier pression et entourer un seul conducteur du circuit électrique. Vérifier la fermeture correcte de la pince afin d'éviter toute erreur de mesure. Une mesure différentielle sera obtenue par l'insertion de plusieurs conducteurs dans la pince (p. ex. pour déterminer des courants de fuite).
- La proximité de sources de courant telles que transformateurs, moteurs et conducteurs électriques peut influencer la précision de mesure. Afin de minimiser cette influence, une mesure devrait être effectuée le plus loin possible de telles sources parasites.

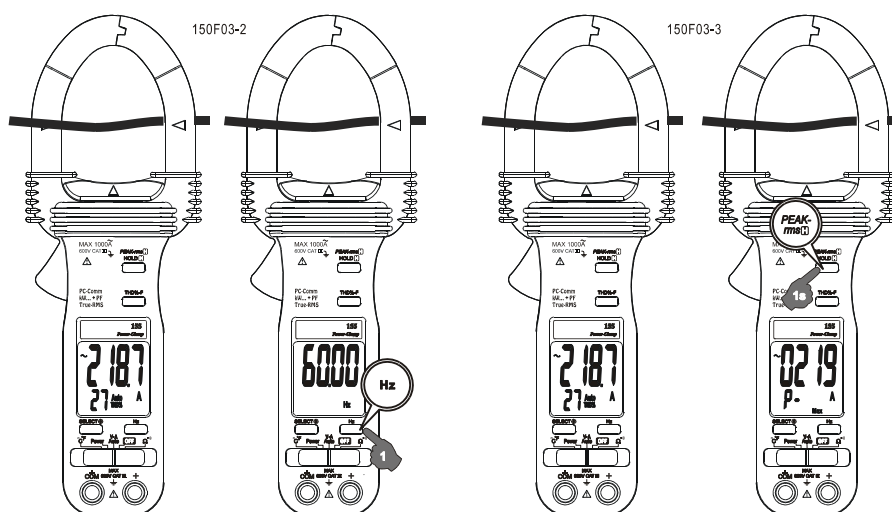


Fonction THD% Total Harmonic Distortion (distorsion due aux harmoniques) par rapport à l'onde fondamentale

$$\text{THD\%-F} = (\text{Total des harmoniques RMS} / \text{onde fondamentale RMS}) \times 100\%$$

La fonction THD-F% Total Harmonic Distortion – Fondamentale mesure le taux de toutes les harmoniques (RMS) de tensions ou courants en pourcentage du signal fondamental de base (RMS) tel qu'exprimé dans la formule ci-dessus. Une onde de forme parfaitement sinusoïdale présente une valeur THD de 0 %. Une onde fondamentale fortement perturbée par de la distorsion présente une valeur THD %-F nettement supérieure pouvant aller jusqu'à plusieurs centaines de %.

Si la fonction ACV ou ACA est active, la valeur THD% sera automatiquement mesurée jusqu'à 99 % THD et indiquée dans le petit affichage à l'écran. Une brève pression sur la touche THD% -F fait apparaître le taux de distorsion sur l'affichage principal et des valeurs peuvent être mesurées jusqu'à 999.9 % THD



## Fonction fréquencemètre secteur

Lorsque les fonctions ACA ou ACV sont sélectionnées automatiquement ou manuellement, une brève pression sur la touche Hz permet de commuter en fonction fréquencemètre. Le seuil de déclenchement (Trigger) varie automatiquement selon la gamme de la fonction.

## Mode Peak-rms $\text{H}$

Le mode Peak-rms  $\text{H}$  compare et affiche la valeur RMS maximale d'une impulsion de tension ou de courant à partir d'une durée de 65 ms. Lorsque la fonction ACA ou ACV est sélectionnée automatiquement ou manuellement, presser et maintenir la touche Peak-rms  $\text{H}$  durant au moins 1 seconde. Les symboles „P“ & „Max“ apparaissent sur l'écran LCD.

### Remarque :

Le déclenchement automatique APO doit être désactivé avant la mesure Peak-rms  $\text{H}$  de longue durée (maintenir la touche HOLD et placer simultanément le commutateur coulissant en position V-A / Auto).

## Mode HOLD $\text{H}$

Le mode HOLD mémorise l'affichage pour une lecture ultérieure. Lorsqu'une fonction quelconque est sélectionnée automatiquement ou manuellement, celle-ci sera activée par une brève pression sur la touche HOLD  $\text{H}$ . Le symbole „H“ apparaît sur l'affichage.

## Remarques sur le facteur de puissance et le facteur de puissance total.

- **Introduction :**
- la puissance est le rapport de la variation d'énergie en fonction du temps (tension en V et courant en A). La puissance effective momentanée s'obtient par  $w = vi$ , où  $v$  représente la valeur momentanée de la tension et  $i$  la valeur momentanée du courant. La puissance (effective) moyenne  $w = vi$  est calculée selon

:

$$W = \omega/2\pi \int vi \, dt, \text{ pendant la durée } 2\pi/\omega$$

- **Taux d'harmoniques (mesure traditionnelle) :**
- en supposant que la tension et le courant présentent une forme parfaitement sinusoïdale exempte d'ondes harmoniques (méthode de mesure traditionnelle), à savoir  $v = V \sin \omega t$  et  $i = \sin(\omega t - \theta)$ , l'expression peut être alors simplifiée ainsi :  
 $W = \frac{1}{2} \times V \times I \times \cos \theta$ , où  $V$  et  $I$  représentent les valeurs de pointe,  $\theta$  l'angle de distorsion et  $\cos \theta$  le taux d'harmoniques. En utilisant les valeurs RMS, la formule simplifiée devient :

$$W = V_{rms} \times A_{rms} \times \cos \theta$$

Dans la pratique (sans harmonique)  $\theta$  est également défini comme l'angle de déphasage entre le courant  $I$  et la tension  $V$ . Dans un circuit électrique inductif, l'angle de phase est en retard car le courant  $A$  est en retard sur la tension  $V$  (l'angle de phase  $\theta$  et donc  $\sin \theta$  sont tous les deux „+“). Dans un circuit électrique capacitif, le courant est en avance sur la tension (l'angle de phase  $\theta$  et donc  $\sin \theta$  sont tous les deux „-“).

- **Facteur de puissance total (y compris les harmoniques) :**
- la formule simplifiée ci-dessus supposant des signaux de tension et de courant de forme parfaitement sinusoïdale ne peut plus remplir les conditions requises lorsque des signaux présentent de la distorsion causée par la présence d'harmoniques. L'angle de phase cosinus ( $\cos \theta$ ) ou le taux d'harmoniques ne sont plus les seuls facteurs déterminant le facteur de puissance total. Les harmoniques augmentent la puissance apparente et réduisent donc le facteur de puissance total. Cela signifie que le facteur de puissance total sera influencé aussi bien par l'angle de phase que par les harmoniques. La formule devient donc :

•

$$\text{Facteur de puissance total (PF)} = \text{puissance effective (W)} / \text{puissance apparente (VA)}$$

Afin d'améliorer la mesure du système complet, les ingénieurs doivent actuellement tenir compte des problèmes posés par l'angle de phase et les harmoniques. En pratique, cela signifie que les harmoniques devront être réduites (p. ex. filtrées) pour la correction de l'angle de phase (p. ex. par des condensateurs placés en parallèle avec la charge inductive).

## Fonction Wattmètre

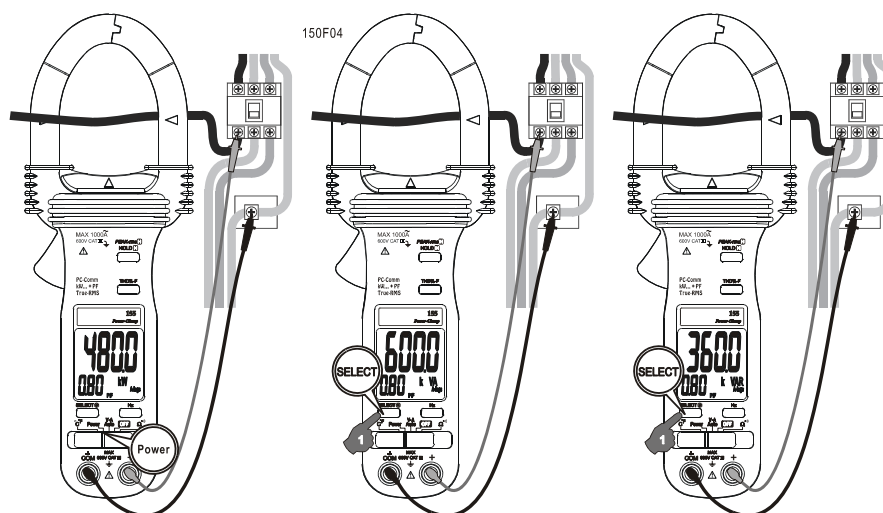
Placer le commutateur de fonction en position Power.

- Sur cette position, une brève pression sur la touche SELECT permet de sélectionner la puissance effective W, la puissance réactive VAR et la puissance apparente VA comme fonction de mesure.
  - Le PF (facteur de puissance total) sera affiché simultanément avec la valeur mesurée sur le petit affichage LCD. La valeur PF absolue sera prise pour la désignation effective.
  - Le symbole „A-lags“ apparaît à l'écran LCD lorsque la charge mesurée est *inductive*, c. à d. lorsque le courant A est en retard sur la tension V (l'angle de phase  $\theta$  est „+“).
- D'autre part, une valeur PF significative SANS indication „A-lags“ signale une charge *capacitive* avec un courant A en avance sur la tension V (l'angle de phase  $\theta$  est „-“).

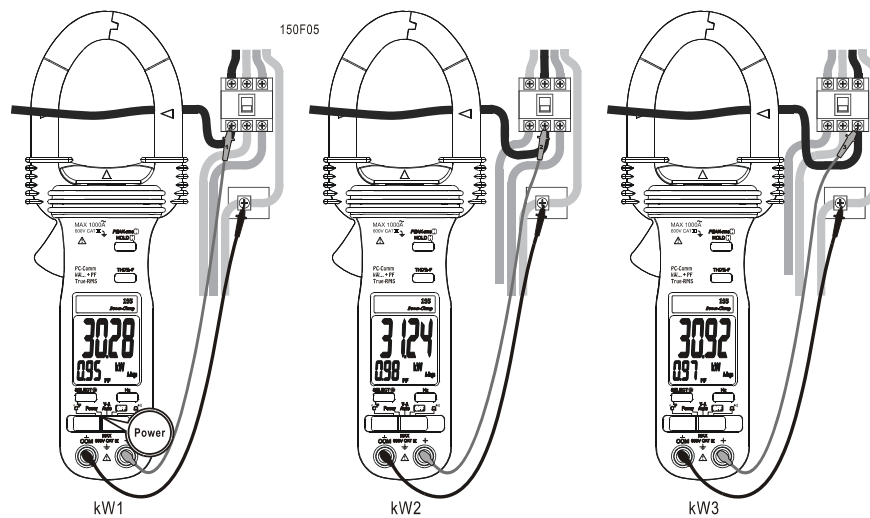
Remarques :

1. Comme des circuits électriques seront mesurés sous charge dans la plupart des applications, une indication positive de la puissance effective W signale alors un dispositif de mesure correct. Une lecture négative („-“) signale par contre que la pince ou les cordons de mesure ont été raccordés de manière erronée. Le dispositif de mesure doit être élaboré correctement afin d'obtenir une indication „A-lags“ stable.
2. En présence de formes d'ondes présentant des taux de distorsion élevés, l'indication „A-lags“ peut être perturbée par l'influence des harmoniques. Comme déjà évoqué précédemment, les harmoniques doivent être filtrées avant d'entreprendre une correction de l'angle de phase.

### Mesure de puissance sur circuit monophasé:



- Mesure de puissance sur circuit triphasé à 4 fils (3~ 4W):



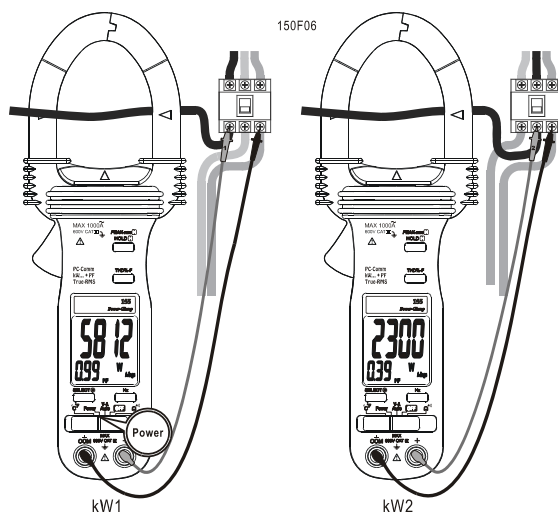
En cas de charges équilibrées ou déséquilibrées, les différentes phases seront mesurées comme indiqué ci-dessus entre kW<sub>1</sub>, kW<sub>2</sub> et kW<sub>3</sub> et le conducteur de neutre. La puissance totale est la somme des trois mesures entre phase et neutre :

$$kW_{\text{Total}} = kW_1 + kW_2 + kW_3 \text{ (pour charges symétriques et asymétriques)}$$

Sur des systèmes triphasés à 4 fils (3~ 4W) symétriques, la puissance totale pourra être évaluée par trois fois la valeur d'une seule mesure de puissance monophasée :

$$\begin{aligned} kW_{\text{Total}} &= 3 \times kW_1 && \text{(uniquement valable pour des charges équilibrées)} \\ kVA_{\text{Total}} &= 3 \times kVA_1 && \text{(uniquement valable pour des charges équilibrées)} \\ kVAR_{\text{Total}} &= 3 \times kVAR_1 && \text{(uniquement valable pour des charges équilibrées)} \end{aligned}$$

- Mesure de puissance sur circuit triphasé à 3 fils (3~ 3W):



En cas de charges équilibrées ou déséquilibrées dans des circuits triphasés à 3 fils ( $3\sim 3W$ ), les composantes  $kW_1$  et  $kW_2$  seront mesurées séparément comme indiqué ci-dessus. La puissance totale  $kW_{Total}$  devient par conséquent la somme des deux charges mesurées, c. à d. :

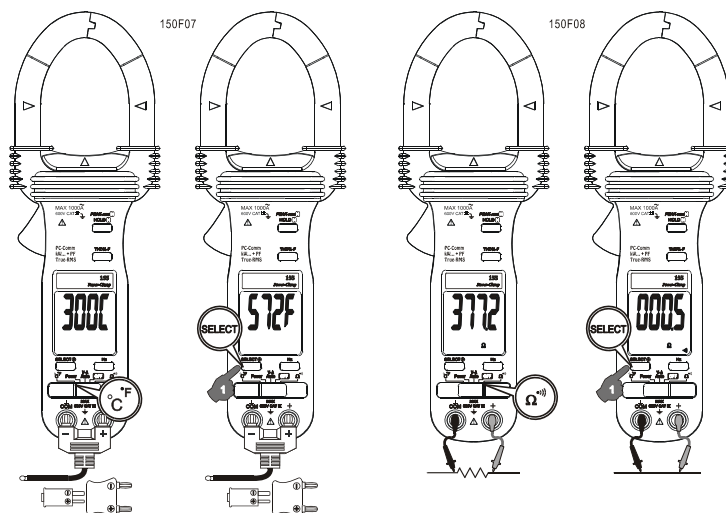
$$kW_{Total} = kW_1 + kW_2 \quad (\text{pour des charges équilibrées et déséquilibrées})$$

En cas de charges équilibrées sur des systèmes triphasés à 3 fils ( $3\sim 3W$ ), la charge totale sera élaborée selon :

$$kW_{Total} = kW_1 + kW_2 \quad (\text{comme ci-dessus})$$

$$kVA_{Total} = \sqrt{3} \times kVA_1 \quad (\text{uniquement valable pour des charges équilibrées})$$

$$kVAR_{Total} = \sqrt{(kVA_{Total}^2 - kW_{Total}^2)} \quad (\text{uniquement valable pour des charges équilibrées})$$



### Fonction thermomètre

Place le commutateur de fonction coulissant sur la position  $^{\circ}C / ^{\circ}F$ . Quitter la dernière fonction de mesure. La touche SELECT permet de commuter entre les unités  $^{\circ}C$  ou  $^{\circ}F$ . Respecter la polarité correcte + -- de la sonde de température de type K modèle Bkp60. Pour utiliser d'autres sondes de température de type K, l'adaptateur enfichable Bkb32 (option) peut être utilisé avec un intermédiaire fiche banane / socle de thermocouple de type K.

### Fonction $\Omega / \cdot \cdot \cdot$ )

Placer le commutateur de fonction coulissant sur la position  $\Omega / \cdot \cdot \cdot$ ). Quitter la dernière fonction de mesure. La touche SELECT permet de commuter à choix entre la mesure de résistance  $\Omega$  ou de continuité  $\cdot \cdot \cdot$ ).

## Eclairage d'écran

Une pression sur la touche SELECT durant au moins 1 seconde permet d'enclencher / déclencher l'éclairage dorsal de l'affichage.

## Déclenchement automatique (APO = Automatic Power Off)

Après 17 minutes sans utilisation du commutateur coulissant ou d'une touche, cette fonction place l'appareil en mode veille afin d'économiser les piles. Placer le commutateur coulissant sur une autre position puis revenir à la position initiale permet de réactiver l'appareil. En cas de non-utilisation de l'appareil, toujours placer le commutateur en position OFF.

## Désactivation du déclenchement automatique

En pressant la touche HOLD et en sélectionnant simultanément une fonction avec le commutateur coulissant, le déclenchement automatique sera alors désactivé pour la position sélectionnée du commutateur coulissant. Après avoir relâché la touche HOLD, les symboles „SLP“ & „OFF“ apparaissent pour confirmation à l'écran. *Placer le commutateur coulissant sur une autre fonction afin de réactiver le déclenchement automatique.*

## Possibilités de l'interface ordinateur RS232C

L'instrument est doté d'une sortie de données à isolation optique. Celle-ci est localisée dans le boîtier de base près du compartiment à piles. L'interface PC Set BR15X disponible en option (avec adaptateur optique BA-1XX, câble BC-100R et logiciel Bs15x sur CD-ROM) est nécessaire pour pouvoir établir une liaison RS232C avec un PC. Le logiciel RS232C d'acquisition des données Bs15x permet d'exploiter les données sous forme de multimètre numérique, multimètre analogique, comparateur et enregistreur graphique. De plus amples informations sont disponibles dans le fichier „README“ sur le CD-ROM.

En actionnant et maintenant la touche Hz tout en plaçant simultanément le commutateur coulissant sur la position désirée, la sortie des données sera alors activée sur cette fonction. En relâchant la touche Hz, le symbole „rS“ apparaît alors sur l'affichage pour confirmation. *Placer le commutateur coulissant sur une autre position pour désactiver la sortie des données*

## 5) Maintenance

### Avertissement

Afin d'éviter tout risque d'électrocution, toujours retirer les cordons de mesure de l'objet à mesurer et des prises d'entrée, puis déclencher l'instrument (OFF) avant d'ouvrir l'appareil. L'appareil ne doit jamais être utilisé pour mesurer lorsque le boîtier est ouvert.

### Localisation des défauts

Si l'appareil ne fonctionne pas correctement, vérifier les piles et le fusible, et les remplacer le cas échéant. Vérifier la procédure et le dispositif de mesure à l'aide du mode d'emploi.

Une résistance placée en série et servant de protection pour le reste de l'appareil peut être détruite en cas de surtensions transitoires élevées présentes sur les prises d'entrée (pointes de tension pouvant être provoquées par la foudre, des commutations ou d'autres influences électromagnétiques). La plupart des fonctions présentent alors un circuit ouvert. La résistance placée en série devra être dans ce cas remplacée par un technicien qualifié.

### Nettoyage et stockage

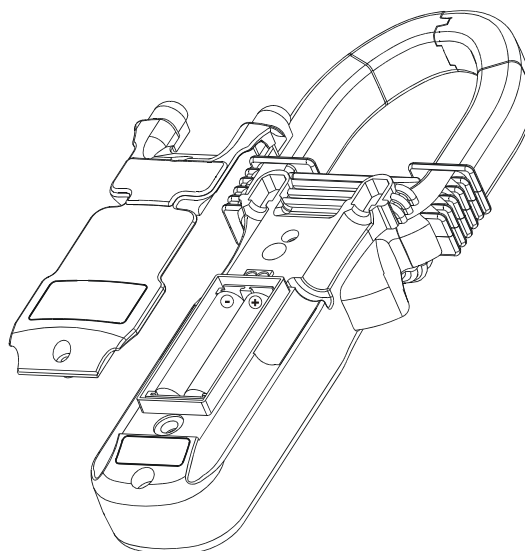
L'appareil peut être nettoyé périodiquement avec un chiffon humide et une solution savonneuse douce. Ne pas utiliser de solvants ni d'autre liquide de nettoyage agressif.

En cas de non-utilisation prolongée, les piles doivent être retirées et stockées séparément (après 60 jours au plus tard).

## Remplacement des piles

L'instrument utilise les piles suivantes : 2 x AAA 1.5 V (NEDA 24A ou IEC LR03).

Dévisser les 2 vis de maintien en face dorsale et retirer le couvercle du compartiment à piles.  
Remplacer les piles, refermer et revisser le couvercle.



## 6) Spécifications

Les spécifications détaillées sont publiées dans le mode d'emploi en anglais.

### Garantie

Les appareils Elbro sont soumis à un sévère contrôle de qualité. Ils sont en outre couverts par une garantie de 12 mois si des défauts de fonctionnement devaient toutefois se produire (uniquement valable avec facture à l'appui).

- Des défauts de fabrication et de matériaux seront éliminés gratuitement par nos soins, pour autant que l'appareil nous ait été retourné sans avoir été ouvert au préalable.
- Des dégâts consécutifs à des sollicitations mécaniques ou des manipulations erronées sont exclus des prétentions sous garantie.

ELBRO SA • Gewerbestrasse 4 • case postale 11 • CH-8162 Steinmaur •  
téléphone +41 (0)44 854 73 00 • télécopie +41 (0)44 854 73 01 •  
Email : [info@elbro.com](mailto:info@elbro.com) • [www.elbro.com](http://www.elbro.com)